

**Flexible and compact motor control module based on the can communication network**

Patent Number: ☐ [US2002091469](#)  
Publication date: 2002-07-11  
Inventor(s): LEE SUNG ON (KR); OH SANG ROK (KR); YOU BUM JAE (KR); CHO YOUNG JO (KR)  
Applicant(s): KOREA INST SCIENCE TECHNOLOGY (KR)  
Requested Patent: ☐ [DE10161581](#)  
Application Number: US20010996915 20011130  
Priority Number(s): KR20000077153 20001215  
IPC Classification: G06F7/00  
EC Classification: [H02P7/62](#), [H02P7/28A](#)  
Equivalents: JP2002204590, KR2002046814, ☐ [US6731089](#)

---

**Abstract**

---

The present invention relates to a flexible and compact motor control module based on the Controller Area Network (CAN) communication network. More specifically, the present invention relates to a motor control module which is based on the ISO11898 standard Controller Area Network (CAN), recognized for its suitability in the communication of intelligent sensors and actuators, and also capable of obtaining the location, speed and torque control commands of a motor and executing digital control functions irrespective of motor's type and power consumption, transmitting feedback data

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) test database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 61 581 A 1

51 Int. Cl. 7:  
H 02 P 7/00

21 Aktenzeichen: 101 61 581.7  
22 Anmeldetag: 14. 12. 2001  
43 Offenlegungstag: 4. 7. 2002

DE 101 61 581 A 1

30 Unionspriorität:  
2000-0077153 15. 12. 2000 KR

71 Anmelder:  
Korea Institute of Science and Technology,  
Seoul/Soul, KR

74 Vertreter:  
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner, 80801  
München

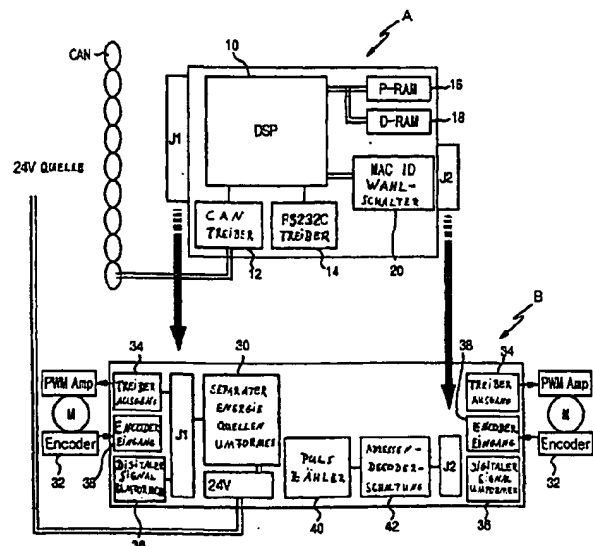
72 Erfinder:  
Cho, Young Jo, Sungnam, Gyunggi, KR; Lee, Sung  
On, Gangbuk, Seoul, KR; You, Bum Jae, Nowon,  
Seoul, KR; Oh, Sang Rok, Songpa, Seoul, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Flexibles und kompaktes Motorsteuerungsmodul basierend auf dem CAN-Kommunikationsnetzwerk

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein flexibles und kompaktes Motorsteuerungsmodul, welches auf dem "Controller Area Network" (CAN) Kommunikationsnetzwerk basiert. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Motorsteuerungsmodul, welches auf dem ISO11898 Standard "Controller Area Network" (CAN) basiert, welches für seine Eignung in der Kommunikation intelligenter Sensoren und Aktuatoren anerkannt ist und ebenfalls im Stande ist, die Lage-Geschwindigkeits- und Drehmomentsteuerungsbefehle eines Motors zu erhalten, und digitale Steuerungsfunktionen unabhängig vom Motortyp oder der Leistungsaufnahme auszuführen und Rückmeldungsdaten zu übertragen.



DE 101 61 581 A 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein flexibles und kompaktes Motorsteuerungsmodul, welches auf dem "Controller Area Network" (CAN) basiert. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Motorsteuerungsmodul, welches auf dem ISO11898 Standard "Controller Area Network" (CAN) basiert, welches für seine Eignung in der Kommunikation intelligenter Sensoren und Aktuatoren anerkannt ist und ebenfalls im Stande ist, die Lage- Geschwindigkeits- und Drehmomentsteuerebefehle eines Motors zu erhalten, und digitale Steuerfunktionen unabhängig vom Motorentyp und der Leistungsaufnahme auszuführen und Rückmeldungsdaten zu übertragen.

[0002] Bei der herkömmlichen Gestaltung und Herstellung von mikroprozessorbasierten Steuerungsmodulen zum Antreiben von Motoren, welche wesentlich für Fabrikautomationssysteme sind, ist ein getrenntes Steuerungsmodul für jeden Motor gemäß seiner Leistungsaufnahme und seines Typs, vorgesehen. Die meisten Schnittstellen für Steuerungsmodul der höheren Ebene bestehen aus Parallelports oder eins zu eins seriellen Ports, die für eine zentrale Steuerung geeignet sind.

[0003] Entsprechend steigt die Anzahl von Verdrahtungen zwischen dem Antriebsmechanismus und dem Steuerungsmodul wesentlich für eine integrierte Steuerung einer Vielzahl von Motoren und verursacht folglich einige Schwierigkeiten für die Reparatur und Wartung des Steuerungssystems.

[0004] Außerdem treten, selbst wenn eine serielle Kommunikation vom Bustyp zwischen den Schnittstellen der höheren Ebene jedes Steuerungsmodultyps möglich ist, viele Schwierigkeiten in der Systemsteuerung aufgrund der Unterschiede zwischen den einzelnen Protokollen auf. Bei einem Motorsteuerungsmodul, welches die oben genannten Funktionen aufweist, beeinträchtigt oft die große Größe des Kontrollmoduls den effektiven Einsatz des verfügbaren Raumes.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung ist so konzipiert, dass sie die oben genannten Probleme des Standes der Technik zu überwindet. Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Motorsteuerungsmodul, welches auf dem CAN basiert, bereitzustellen, das im Stande ist, verschiedene Motortypen durch Unterscheiden des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls und durch Ersetzen lediglich des Programms des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls entsprechend ihrer Typen und Charakteristika flexibel zu steuern.

[0006] Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Motorsteuerungsmodul, welches auf dem CAN basiert, bereitzustellen, das nicht nur im Stande ist, ein integriertes verteiltes Steuerungssystem durch einfaches Anbringen und Abnehmen des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls ohne die Notwendigkeit den Leistungsverstärker der Automationslinie zu ersetzen, welche eine Vielzahl von Motoren aufweist, zu installieren, sondern außerdem im Stande ist, die Anzahl der Verdrahtungen und die Raumverschwendung der Automationslinie durch Einführen des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls in kleiner Größe deutlich zu reduzieren.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Motorsteuerungsmodul, welches auf dem CAN basiert, bereitzustellen, das im Stande ist, Kosteneinsparungen zu verbessern und die Offenheit des Systems für PC-basierte integrierte Motorsteuerungen voranzutreiben, sowie die Re-

paratur und Wartung durch Annehmen des "Controller Area Networks" (CAN) zu vereinfachen, welches dem ISO11898 Standard entspricht, und reichhaltige PC-Schnittstellen als Kommunikationsverfahren einer höheren Ebene für ein Motorsteuerungsmodul aufweist.

## KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Fig. 1 ist ein Konfigurationsdiagramm eines Motorsteuerungsmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0009] Fig. 2 ist ein Konfigurationsdiagramm des Verbindungskontaktes J1 zwischen dem wesentlichen DSP/CAN-Modul und dem Motorantriebsmodul.

[0010] Fig. 3 ist ein Konfigurationsdiagramm des Verbindungskontaktes J2 zwischen dem wesentlichen DSP/CAN-Modul und dem Motorantriebsmodul.

[0011] Fig. 4 ist ein Diagramm, welches das generelle Prinzip einer Motorsteuerung darstellt.

[0012] Fig. 5 verdeutlicht den Typ und die Lage der Verbindungskontakte des wesentlichen DSP/CAN-Moduls gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0013] Fig. 6 verdeutlicht den Typ und die Lage der Verbindungskontakte des flexiblen Servo- Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0014] Fig. 7 verdeutlicht den Typ und die Lage der Verbindungskontakte des DC-Servo- Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0015] Beschreibung der Bezugszeichen der Hauptteile der Zeichnungen:

A: DSP/CAN wesentliches Modul

B: Motorantriebsmodul

B1: flexibles Servoantriebsmodul

B2: DC-Servoantriebsmodul

C: Steuerungsmodul

J1, J2: Verbindungskontakte

M: Motor

PWM Amp: Leistungsverstärker

10: DSP (Digitaler Signalprozessor)

12: CAN-Treiber

14: RS232C-Treiber

16: Programm RAM

18: Daten RAM

20: MAC (Medium Access Control) ID-Auswahlschalter

30: getrennter Energiequellenumformer

32: Encoder

4: antreibender Ausgang

36: Pulszähler

42: Adressendecoderschaltung

44: DIP-Schalter

46: verdrehte CAN-Paarleitung

48: serieller Sockel

52: 24 V-Ausgang

54: 5 V-Ausgang

56: M-5 V-Ausgang

58: 24 V-Eingang

60, 62: Digitaleingang

64: Motorausgang

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0016] Um die oben genannten Aufgaben zu lösen, wählt die vorliegende Erfindung die aufgeteilte serielle Kommunikation CAN des ISO11898 Standards als eine höhere Schnittstelle für das Motorsteuerungsmodul. Die aufgeteilte Steuerungssystemkonfiguration ist aufgrund ihrer Effizienz, was die Überwachungssteuerung eines Fabrikautomationssystems betrifft, das eine Vielzahl von Motoren aufweist,

anerkannt. Die vorliegende Erfindung stellt ein digitales Motorsteuerungsmodul kleiner Größe zur Verfügung, welches auf einem bestimmten Motorsteuerungs-DSP (Digitaler Signalprozessor) basiert, der ein einfaches Entfernen/Anbringen und eine einfache Reparatur/Wartung zulässt. Die vorliegende Erfindung stellt ebenfalls ein flexibles Motorantriebsmodul zur Verfügung, welches im Stande digitaler Steuerung und Kommunikation ist, welches selbst für die Motoren, die an den herkömmlichen Automationslinien angebracht sind, unabhängig von ihrem Typ und ihrer Leistungsaufnahme geeignet ist.

[0017] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung im Detail mit Bezug auf die verfügbaren Zeichnungen von Fig. 1 bis Fig. 7 beschrieben.

[0018] Zuerst wird nachfolgend das generelle Prinzip einer Motorsteuerung beschrieben. Um einen Motor M in Fig. 4 zu steuern, werden ein Steuerungsmodul, ein Motor und ein geeigneter Leistungsverstärker (PWM Amp), die für die Motorbelastbarkeit geeignet sind, benötigt. Das Steuerungsmodul C berechnet die geeignete Steuergröße für den gegebenen Zweck, die auf den Signalen des Encoders des Motors M basiert. Die Steuergröße, welche von der Steuerung C berechnet wird, wird in die entsprechenden Pulsweiten Modulationssignale (PWM) umgewandelt und zum Leistungsverstärker (PWM Amp) weitergeleitet. Der Leistungsverstärker (PWM Amp) leitet die entsprechende Leistung, welche auf den von der Steuerungsmodul C empfangenen PWM Signalen basiert, zum Motor M, um den Motor M zu betreiben. Wieder überträgt der Motor M die Encodersignale zum Steuerungsmodul C und wiederholt den gesamten Vorgang kontinuierlich für die Steuerung.

[0019] Fig. 1 verdeutlicht die Konfiguration eines flexiblen Motorsteuerungsmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung, welches den Betrieb eines Bedienmotors M mit zwei Achsen übernimmt.

[0020] Die Basiskonfiguration der vorliegenden Erfindung weist einen bestimmten Motorsteuerungs-DSP 10 mit einem eingebauten CAN-Steuerungsmodul, einem Programm RAM 16, in dem das notwendige Programm für die Motorsteuerung gespeichert ist und ein Daten RAM 18, in dem die notwendigen Daten zur Motorsteuerung gespeichert werden, einen CAN-Treiber 12, der den CAN mit dem DSP 10 über das RS232C Kommunikationsnetzwerk verbindet, ein wesentliches DSP/CAN-Modul A, welches einen "Medium Access Control" (MAC) ID-Wahlschalter 20 aufweist, der die Knoten im eingesetzten Netzwerk mit binären Zahlen kennzeichnet, einen separaten Energiequellenumformer 30, an dem das wesentliche DSP/CAN-Modul A durch die Verbindungskontakte J1, J2 versorgt werden und transformiert die 24 V der Hauptenergiequelle getrennt in eine 5 V-Energiequelle zum Zweck der Kommunikation/Motor/Prozessor, einen Treiberausgang 34, welcher Leistungen in Verbindung mit dem zu steuernden Motor M und dem Leistungsverstärker (PWM Amp) ausgibt, einen Encodereingang 38, der Codes in den Encoder 32 eingibt, welcher mit dem Motor M verbunden ist, ein Motorantriebsmodul B, das aus einem digitalen Signalumformer 36 besteht, der digitale Eingangs-/Ausgangssignale transformiert, auf.

[0021] Die vorliegende Erfindung basiert auf dem CAN des ISO11898 Standards, der für seine Eignung in der Kommunikation intelligenter Sensoren und Aktuatoren anerkannt ist. Zu Beginn wurde CAN entwickelt, um verschiedene Sensoren und Instrumente zu steuern, obwohl sie im Inneren eines Autos installiert waren; jedoch wurde seine Verwendung auf das computerintegrierte Herstellungssystem und das FA-System seit der zweiten Hälfte der 90er Jahre erweitert. Mit den funktionalen Aufrüstungen etabliert sich CAN fest als das Netzwerk, das im Stande ist, alle be-

notigten Herstellungsinformationen von den Herstellungslinien für das Automationssystem zu integrieren.

[0022] Mit den zusätzlichen Vorteilen bei der Stabilitätsverbesserung der Herstellungslinien ist CAN im Stande, die Systemfehlfunktionen, die von der komplexen Verdrahtung herrühren, zu reduzieren und somit in einer deutlichen Kostenreduktion zu resultieren. Es kann als intelligentes Netzwerk eingesetzt werden, das die lokalen Instrumente steuert, und eine Selbstdiagnose über Industrie-PCs aufgrund ihrer Zuverlässigkeit und schnellen Abarbeitung, die auf einem Prioritätsschema basiert, erstellt. Außerdem ist eine Echtzeitsteuerung möglich, da es mit dem Steuerungsmodul und den lokalen Instrumenten durch eine einzelne Verdrahtung kommunizieren kann.

[0023] Wenn zum Beispiel die Eingangs-/Ausgangssignale direkt von den lokalen Instrumenten eingesetzt werden, waren früher mehrere Dutzend Verdrahtungen erforderlich. CAN jedoch kann die Verteilung und Managementsteuerung der lokalen Instrumente mit nur zwei Leitungen, wie den Telefonleitungen realisieren.

[0024] Das wesentliche DSP/CAN-Modul A, welches auf dem CAN basiert, nimmt die Form eines Huckepack-Typs ein, wobei es auf das Motorantriebsmodul B durch die Verbindungskontakte J1, J2 angebracht wird. Das wesentliche DSP/CAN-Modul A nimmt zusammen mit dem Motorantriebsmodul B die Rolle des Kontrollmoduls C in Fig. 4 ein. Für den DSP 10 des bestimmten Motorsteuerungsprozessors mit einem eingebauten CAN-Steuerungsmodul setzt die vorliegende Erfindung einen TMS320F243 ein. Der DSP 10 verrichtet arithmetische Operationen an den digitalen Daten, die durch die Umwandlung des analogen Signals erzielt werden, und verarbeitet die Signale mittels Filterung oder Spektralanalyse. In dem Programm RAM 16 bzw. dem Daten RAM 18, die mit dem DSP 10 verbunden sind, werden das Programm und die Daten, die für die Motorsteuerung benötigt werden, gespeichert.

[0025] Der MAC ID-Wahlschalter 20 bestimmt eine Netzwerk ID in dem CAN, um Hochgeschwindigkeitsdaten zu übertragen. In Fig. 5 sind die verdrehten CAN-Paarleitungen 46, die Verbindungskontakte für das wesentliche DSP/CAN-Modul A, und der serielle Sockel 48 ist für den RS232C. Außerdem bestimmt der DIP-Schalter 44 die Betriebszustände des DSP 10. Der getrennte Energiequellenumformer 30 in dem Motorantriebsmodul B transformiert die 24 V der Hauptenergiequelle getrennt in eine 5 V-Energiequelle zum Zweck der Kommunikation/Motor/Prozessor. Der Treiberausgang 34 gibt Motorantriebssignale, in Verbindung mit dem zu steuernden Motor und dem Leistungsverstärker (PWM Amp), ab. Der Encodereingang 38 gibt Phasensignale vom Encoder 32 ein, der mit dem Motor M verbunden ist. Der digitale Signalumformer 36 transformiert digitale Eingangs-/Ausgangssignale. Der Encoderpulszähler 40 und die Adressendecoderschaltung 42 sind im DSP 10 eingebettet.

[0026] Das Motorantriebsmodul B kann in ein flexibles Servo-Antriebsmodul B1, wenn ein externer Verstärker eingesetzt wird, und ein DC Servoantriebsmodul 82 für den Betrieb eines kleinen Motors, aufgeteilt werden.

[0027] Die Struktur des flexiblen Servoantriebsmoduls B1 in Fig. 6 weist einen Encodereingang 38 und einen Betriebsausgang 34 auf und weist insbesondere einen 24 V-Eingang 58, einen 24 V-Ausgang 52 und einen 5 V-Ausgang 54 zum Ausgeben der abgetasteten Daten und einen M-5 V-Ausgang 56 und einen digitalen Eingang 60 zum Eingeben der abgetasteten Daten, auf.

[0028] Das DC Motorantriebsmodul B2 in Fig. 7 ist ein Modul, das weithin zum Antreiben kleiner Motoren mit einer Leistung unter 75 W, z. B. für Robotersysteme, einge-

setzt wird und weist einen kleinen eingebauten Verstärker auf. Die Encodersignale vom Motor M werden in das Antriebsmodul B2 eingegeben, und die Leistung wird vom Motor ausgegeben. Das DC Motorantriebsmodul B2 ist durch Kombinieren eines Steuerungsmoduls und eines 75 W DC Motorverstärkers aufgebaut. Der Digitaleingang 62 und der Motorausgang 64 sind nicht in Fig. 7 dargestellt. Das wesentliche DSP/CAN-Modul A und das Motorantriebsmodul B sind durch die Verbindungskontakte J1, J2 verbunden, wobei die Fig. 2 und die Fig. 3 den Signaltyp und die -bezeichnung der Verbindungsstücke J1, J2 darstellen.

[0029] Das Verbindungsstück J1, an dem die Signale, die mit dem Antreiben des Motors M in Beziehung stehen normalerweise angeordnet ist, weist ein CAN, die Pins der 5 V-Energiequelle des DSP (p1, p2), (p39, p40), (p15, p16), (p35, p36), die 8-Kanal A/D-Wandler Eingangspins (p3-p10), die Motorantriebspins für zwei Achsen (p27, p28, p11, p12) und die Rückmeldungssignalspins (p17-p26, p29-p34) auf.

[0030] Das Verbindungsstück J2 weist die 5-Bit-Adresspins (p11, p13, p15, p17, p18), die 8-Bit-Datenbuspins (p2, p4, p6, p8, p10, p12, p14, p16) und die 5-Bit-Bussteuerungspins (p1, p3, p5, p7, p9) auf.

[0031] Die Verbindungsstücke J1 und J2 stellen die Eingangs-/Ausgangssignalflexibilität des Antriebsmoduls bereit.

[0032] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine flexible Steuerung verschiedener Motortypen durch Unterscheiden des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls zur Motorsteuerung möglich, wodurch es möglich ist, nur die Programme des unerlässlichen DSP/CAN-Moduls und/oder des Motorantriebsmoduls, gemäß den Typen und Charakteristika der Motoren, zu ersetzen. Ebenfalls kann ein integriertes aufgeteiltes Steuerungssystem durch Einführen des wesentlichen DSP/CAN-Moduls und des Motorantriebsmoduls in einem 6 cm x 10 cm x 3 cm großen Raum gemäß der vorliegenden Erfindung installiert werden, wobei das wesentliche DSP/CAN-Modul und das Motorantriebsmodul einfach angebracht/abgenommen werden können, ohne den Leistungsverstärker in einer Automationslinie, welche eine Vielzahl von Motoren aufweist, zu ersetzen. Des weiteren ist die vorliegende Erfindung im Stande, die Anzahl der Verdrahtungen und der Raumverschwendung der Automationslinie dadurch zu reduzieren, dass man die vorgeschlagenen Controller in der Nähe der Aktuatoren, anordnet.

[0033] Schließlich trägt die vorliegende Erfindung zur Offenheit der integrierten Motorsteuerung, welche auf dem PC basiert sowie der Minimierung der Kosten und der Reparatur/Wartung durch Einführen des CAN, welches der ISO11898 Standard ist, bei und weist eine reichhaltige PC-Schnittstelle als Kommunikationsverfahren der höheren Ebene für ein Motorsteuerungsmodul auf.

#### Patentansprüche

1. Motorsteuerungsmodul, welches auf dem "Controller Area Network" (CAN) Kommunikationsnetzwerk basiert, mit:
  - einem bestimmten Motorsteuerungs-DSP (Digitaler Signalprozessor) (10) mit einem eingebauten CAN-Steuerungsmodul;
  - einem Programm RAM (16), in dem das benötigte Programm für die Motorsteuerung gespeichert ist und einem Daten RAM (18), in dem die benötigten Daten zur Motorsteuerung gespeichert sind;
  - einem CAN-Treiber (12), der das CAN mit dem DSP (10) über ein RS232C Kommunikationsnetzwerk ver-

bindet;

einem wesentlichen DSP/CAN-Modul (A), welches aus einem "Medium Access Control" (MAC) ID-Auswahlschalter (20) besteht, der eine Knotenadresse im eingesetzten Netzwerk in eine binäre Zahl wandelt; einem getrennten Energiequellenumformer (30), an dem das wesentliche DSP/CAN-Modul (A) durch die Verbindungsstücke (J1, J2) angeschlossen ist, und welches die 24 V der Hauptenergiequelle in eine 5 V-Energiequelle transformiert, die separat für den Zweck der Kommunikation/Motor/Prozessor ist; einem Antriebsausgang (34), welcher Leistung in Verbindung mit dem zu steuernden Motor (M) und dem Leistungsverstärker (PWM Amp) ausgibt; einem Encodereingang (38), der Phasensignale vom Encoder (32), der mit dem Motor (M) verbunden ist, eingibt; und

einem Motorantriebsmodul (B), das aus einem digitalen Singnalumformer (36) besteht, der digitale Eingangs-/Ausgangssignale transformiert.

2. Steuerungsmodul nach Anspruch 1, wobei das wesentliche DPS/CAN-Modul (A) an das Motorantriebsmodul (B) in Form einer Huckepack-Gestalt angeschlossen ist.

3. Steuerungsmodul nach Anspruch 1, wobei das Verbindungsstück (J1) des weiteren einen CAN, die Pins der 5 V-Leistungsquelle des DSP (p1, p2), (p39, p40), (p15, p16), (p35, p36), die 8-Kanal-A/D-Wandlereingangspins (p3-p10), die Motorantriebspins für zwei Achsen (p27, p28, p11, p12) und die Rückmeldungssignalspins (p17-p26, p29-p34) aufweisen.

4. Steuerungsmodul nach Anspruch 1, wobei das Verbindungsstück (J2) 5-Bit-Adresspins (p11, p13, p15, p17, p18), 8-Bit-Datenbuspins (p2, p4, p6, p8, p10, p12, p14, p16) und 5-Bit-Bussteuerungspins (p1, p3, p5, p7, p9) aufweist.

5. Steuerungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindungspins des wesentlichen DSP/CAN-Moduls (A) des weiteren verdrehte CAN-Paarleitungen (46), einen seriellen Sockel (48) für eine RS232C und einen DIP-Schalter (44), der die Betriebszustände des DSP (10) bestimmt, aufweist.

6. Steuerungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Motorantriebsmodul einen Encodereingang (38) und einen Betriebsausgang (34) aufweist und des weiteren einen 24 V-Eingang (58), einen 24 V-Ausgang (52) und einen 5 V-Ausgang (54) zum Ausgeben der abgetasteten Daten, einen M-5 V-Ausgang (56) und einen digitalen Eingang (60) zum Eingeben abgetasteter Daten, aufweist.

7. Steuerungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Motorsteuerungsmodul (B) ein DC-Motor-Antriebsmodul (B2) ist, welches durch die Kombination eines Steuerungsmoduls und eines 75 W-DC-Motorverstärkers gestaltet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

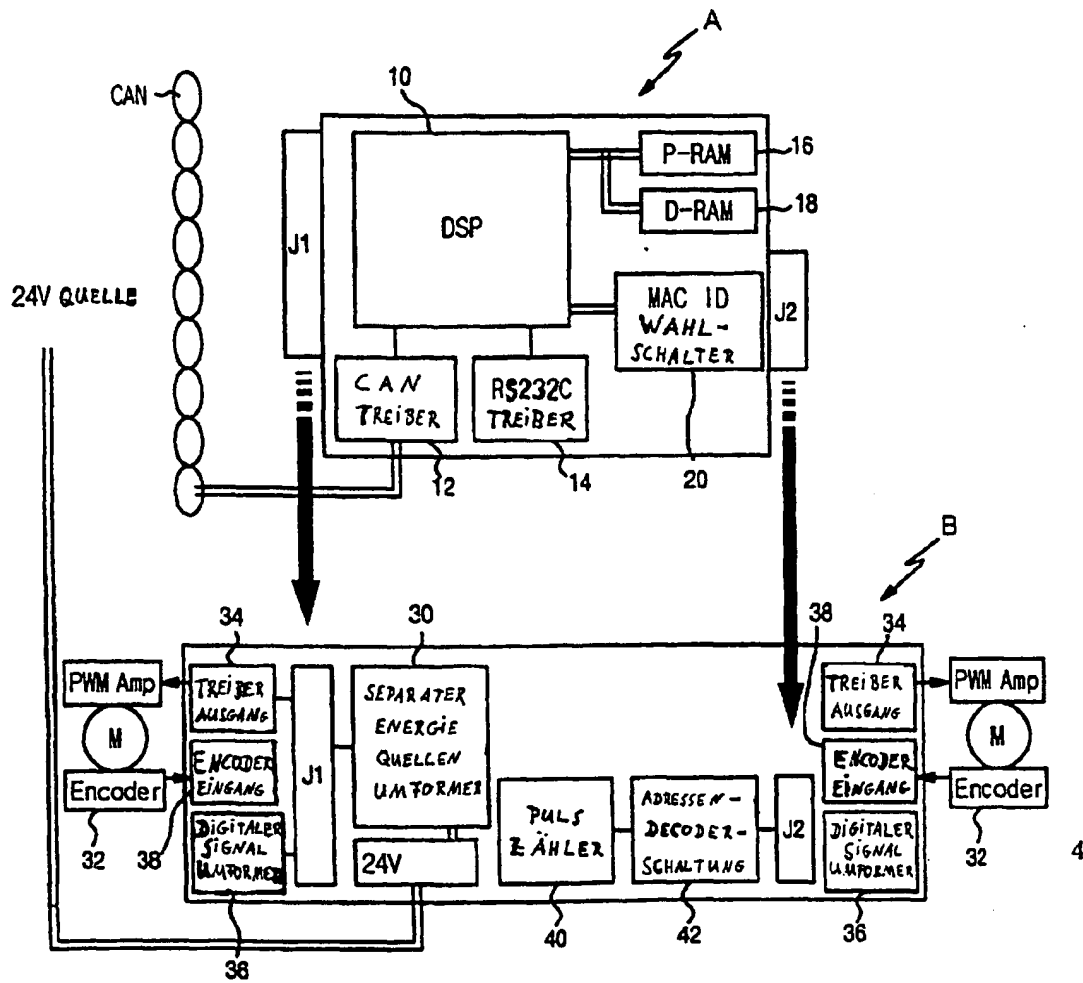


FIG. 1

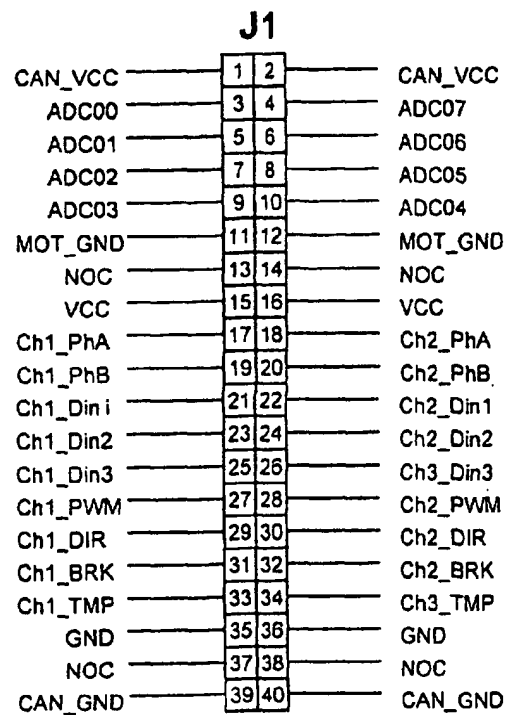


FIG. 2

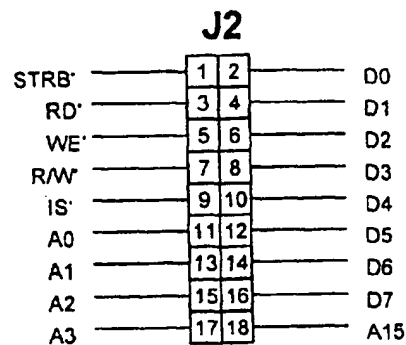


FIG. 3

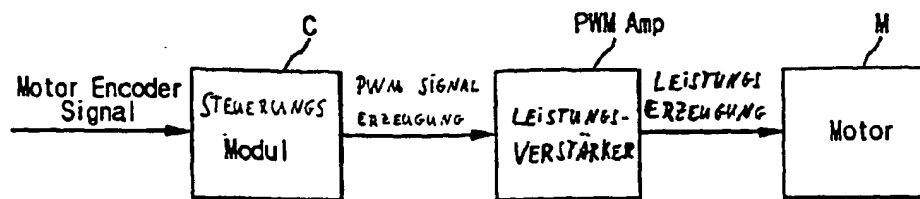


FIG. 4

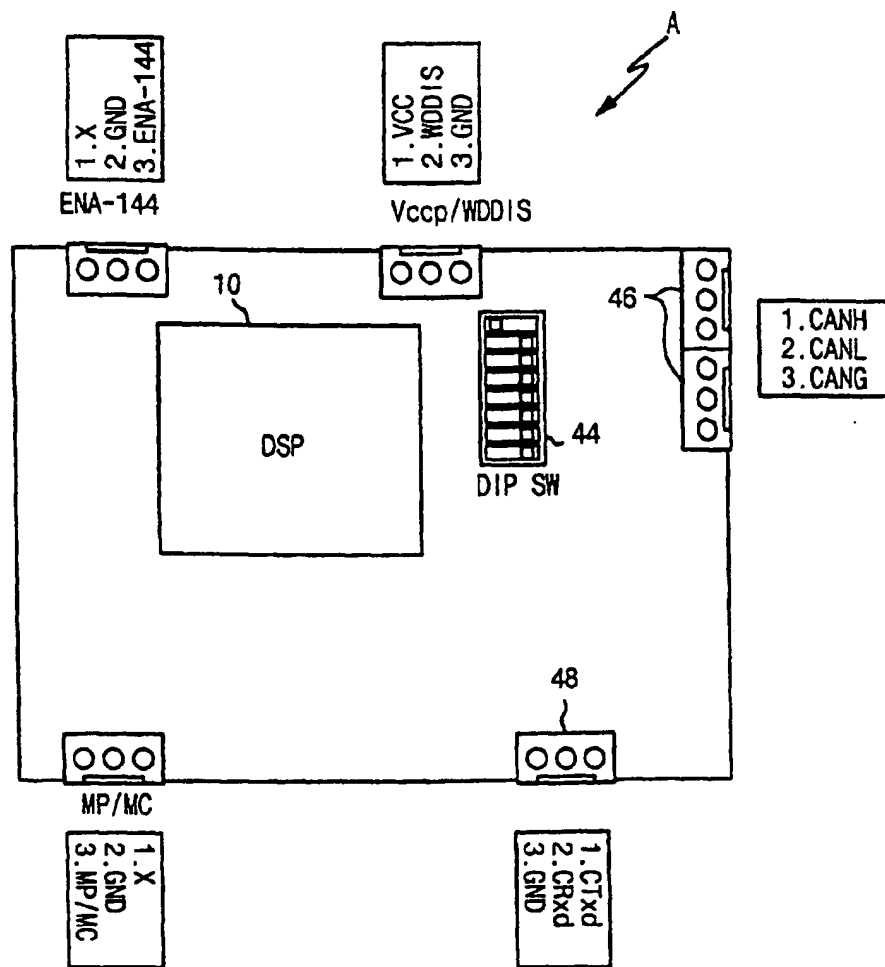


FIG. 5



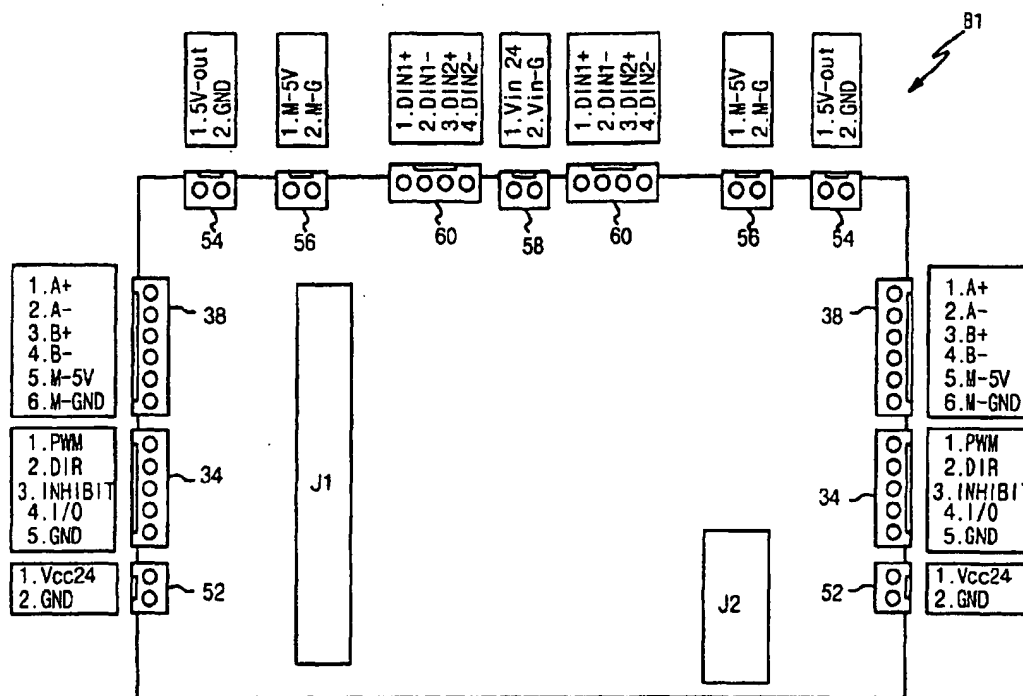


FIG. 6

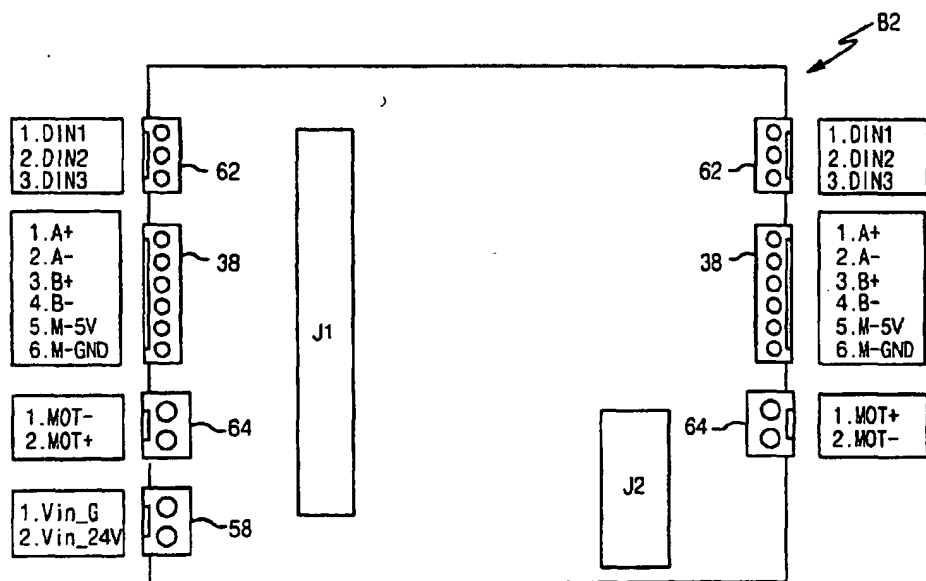


FIG. 7